

ОЦІНКА АДАПТАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ОРГАНІЗМУ СТУДЕНТІВ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ ВАРІАБЕЛЬНОСТІ СЕРЦЕВОГО РИТМУ

Бойко Ганна, Міщук Діана

Національний технічний університет України «КПІ» ім. І. І. Сікорського

Анотації:

Стаття присвячена вивченню рівня адаптаційних можливостей організму студентської молоді за допомогою варіабельності серцевого ритму. Дослідження проводилися з використанням кардіомонітору «POLAR RS 800 CX». Визначено, що студенти I-II курсів мають енергодефіцитний стан вегетативної нервової системи.

The article presents the results of heart rate variability studies of I-II courses NTUU "KPI" students. The studies were conducted using a heart monitor «POLAR RS 800 CX». During the functional test of neuro-reflex effects (active orthostatic test) data on heart rate variability in the supine position, which is "background" and gives an idea about the original

Стаття посвящена изучению уровня адаптационных возможностей организма студенческой молодежи с помощью вариабельности сердечного ритма. Исследования проводились с использованием кардиомонитор «POLAR RS 800 CX». Определено, что студенты I-II курсов имеют энергодефицит состояния

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

Система регуляції вегетативної нервової системи у дівчат більш збалансована ніж у юнаків.

state of the regulatory systems of the body at rest, was obtained. The system of regulation of the autonomic nervous system more balanced in girls than in boys.

вегетативной нервной системы. Система регуляции вегетативной нервной системы у девушек более сбалансированная чем у юношей.

Ключові слова:

регуляторні системи, спектральний аналіз, варіабельність серцевого ритму.

regulatory systems, spectral analysis of heart rate variability.

регуляторные системы, спектральный анализ, вариабельность сердечного ритма.

Постановка проблеми та її зв'язок з науковими та практичними завданнями дослідження. Важливою умовою успішного навчання студентів є вирішення проблеми їхньої адаптації у вищому навчальному закладі [1, 2]. Головним чинником якого є використання ефективних методів діагностики адаптаційних можливостей організму студентів, організації навчального процесу, розробка стратегії оптимізації процесу адаптації до навчальної діяльності [3, 4, 5]. Фізичний стан студентів визначається адаптаційними резервами їхнього організму, індикаторами яких є функціональні показники серцево-судинної системи, оскільки система кровообігу є ланкою, яка з'єднує всі органи та системи організму [6, 7, 8, 9].

Аналіз останніх публікацій. Вибір критеріїв оцінки адаптаційних можливостей організму студентської молоді є дискусійним питанням, опубліковані дані в науковій літературі є суперечливими.

Одним із прогресивних методів донозологічної діагностики є аналіз варіабельності серцевого ритму, за допомогою якого можна робити висновки щодо ступеню напруження регуляційних систем, стану «вегетативного балансу» та активності серцево-судинних центрів [10, 11]. Перспективним для оцінки функціональних резервів регуляційних систем організму студентів є використання ортостатичної проби, яка дозволяє виявити механізми регуляції серцевої судинної системи [12]. Проведення цієї проби є важливим для виявлення ранніх патологічних відхилень у фізичному стані організму студентів. Але попри велику кількість публікацій щодо одержаних результатів за допомогою цього метода залишаються не узгодженими вікові нормативи показників варіабельності серцевого ритму (BCP).

Мета дослідження. Виявити особливості регуляції серцевого ритму у студентів, які відвідують заняття з фізичного виховання.

Завдання дослідження.

1. Виявити особливості регуляції серцевого ритму у студентів при виконанні ортостатичної проби в першому та третьому семестрі.
2. Порівняти результати виконання проби студентами в першому та третьому семестрі.
3. Порівняти результати виконання проби студентами в першому та третьому семестрі з урахуванням фактору статевого диморфізму.

Результати дослідження та їх обговорення. Дослідження проводилися на базі НТУУ «КПІ» в лабораторії функціональної діагностики кафедри фізичного виховання у 2015 та 2016 році. Всі експериментальні процедури підтримані Комісією з біоетики (протокол №1 від 1.09.2015). Варіабельність серцевого ритму вивчалася за допомогою кардіомонітору «POLAR RS 800 CX». Для вивчення механізмів вегетативної регуляції студентам було запропоновано взяти участь в активній ортостатичній пробі. У дослідженнях взяло участь 32 студента гуманітарних та технічних факультетів НТУУ «КПІ», 19 юнаків та 13 дівчат, віком 17-18 років. Ця група студентів проходила тестування у першому та в третьому семестрі.

Аналіз проведених досліджень показав, що за даними спектрального аналізу у студентів першого року навчання (n=32) співвідношення між частотними хвилями в

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

положенні лежачи має певні особливості: наявність високої частки показників наднизькочастотних коливань (41%), що відображає наявність енергодефіцитного стану та вплив вищих вегетативних центрів. Якщо порівнювати окремо групи юнаків та дівчат, то дівчата мають більш збалансоване співвідношення між високочастотними, низькочастотними та наднизькочастотними коливаннями (рис. 1.).

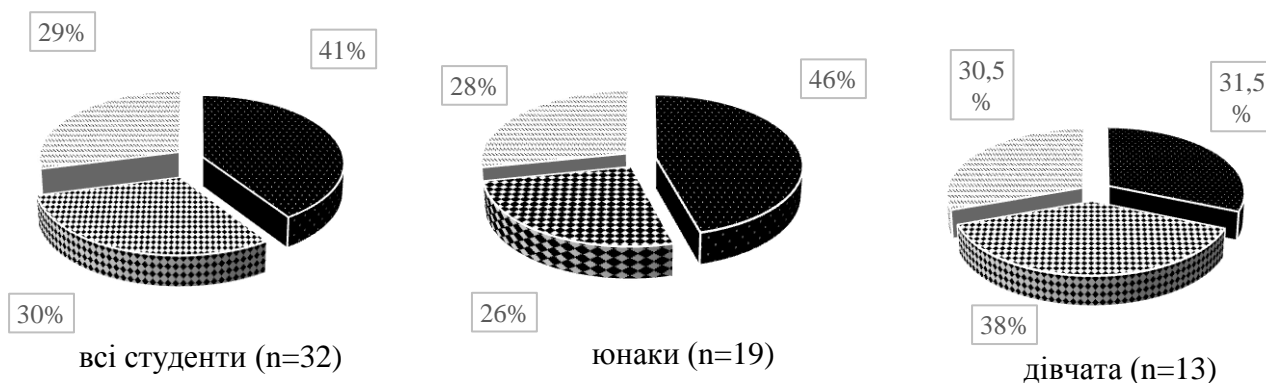





Рис. 1. Співвідношення частотних хвиль спектрального аналізу ВСР студентів НТУУ «КПІ» першого року навчання, %:

-  — HF, високочастотні коливання спектрального аналізу ВСР;
-  — LF, низькочастотні коливання спектрального аналізу ВСР;
-  — VLF, наднизькочастотні коливання спектрального аналізу ВСР

Аналіз результатів досліджень ортостатичної проби в положенні лежачи (фонових показників, які дають уявлення про вихідний стан регуляторної системи організму в спокої) та в стані ортостазу (положенні стоячи) виявили певні тенденції: статистично недостовірне збільшення значень показників низькочастотних та наднизькочастотних коливань, зменшення показників TOTAL та SD 2. Статистично достовірні зміни зафіксовані серед показників високочастотних коливань (HF), вагосимпатичного індексу (LF/HF) та показника SD1 нелінійних характеристик. Ці зміни показників варіабельності серцевого ритму цілком закономірні та відображають зміни, які відбуваються на нервово-рефлекторному рівні для підтримання гомеостазу в результаті взаємодії парасимпатичної та симпатичної систем вегетативної нервової системи (табл. 1). За даними наших досліджень, у студентів у третьому семестрі в порівнянні з першим під час виконання ортостатичної проби виявлено зміни співвідношень показників різних ланок вегетативної нервової системи: зменшення показників NF та SDI – внаслідок пригнічення діяльності парасимпатичної системи, збільшення показників LF, TOTAL та SD 2, які характеризують діяльність симпатичної системи. Зміни показників спектрального аналізу і зокрема, збільшення значень VLF свідчить про наявність у студентів НТУУ «КПІ» неадекватних реакцій пристосувальних механізмів організму на різноманітні впливи умов навколишнього середовища.

Аналіз співвідношень спектральних коливань у досліджуваній групі студентів на другому році навчання (третьй семестр) свідчить про те, що показники всієї групи залишилися на тому самому рівні, тобто мають високий вміст наднизькочастотних коливань. Ця група студентів залишається в стані енергодефіциту, оскільки амплітуда VLF

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

тісно пов'язана з психоемоційною напругою та функціональним станом кори головного мозку. В групі дівчат, порівняно з юнаками, відбулися статистично достовірні зміни: збільшилась частка наднизькочастотних коливань (VLF) та зменшилась частка низькочастотних коливань (LF), що свідчить про зниження функціональних резервів механізмів вегетативної регуляції (рис. 2.).

Порівняльний аналіз показників варіабельності серцевого ритму студентів першого та другого року навчання (табл. 2) виявив статистично недостовірні зміни за показниками VLF, HF, TOTAL, LF/HF, SD1 та SD2. Достовірно статистичні зміни зафіксовані за показником LF. Уцілому, стан студентів другого року навчання погіршився в порівнянні з першим роком навчання (табл. 2.).

У групі юнаків зафіксовані недостовірно статистичні погіршення за всіма показниками спектрального аналізу та нелінійних характеристик.

У групі дівчат відбулися як статистично достовірні так і недостовірні зміни. Статистично достовірні зменшення значень відбулися за показниками VLF, LF та SD1. Тенденція до зміни значень зафіксована за показниками HF, TOTAL, LF/HF та SD2. Зниження показників низькочастотних та наднизькочастотних коливань у дівчат свідчать про більш збалансовану систему регуляції вегетативної нервової системи в порівнянні з юнаками.

Отримані результати свідчать про необхідність застосування системи всіх видів контролю за фізичним станом студентів протягом всього навчального року з метою корекції навчально-тренувальних програм з урахуванням індивідуальних особливостей студентів.

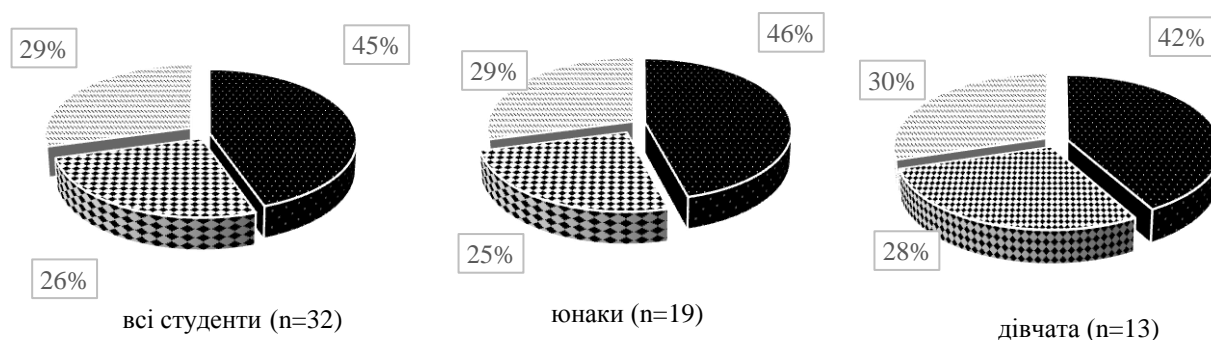





Рис. 2. Співвідношення частотних хвиль спектрального аналізу ВСР студентів НТУУ «КПІ» другого року навчання, %:

-  – HF, високочастотні коливання спектрального аналізу ВСР;
-  – LF, низькочастотні коливання спектрального аналізу ВСР;
-  – VLF, наднизькочастотні коливання спектрального аналізу ВСР

Висновки дослідження.

1. Для студентів першого року навчання притаманний енергодефіцитний стан (за показниками спектрального аналізу), обумовлений впливом вищих вегетативних центрів.

2. За показниками спектрального аналізу фізичний стан дівчат більш збалансований порівняно з юнаками (виявлене збалансоване співвідношення між високочастотними, низькочастотними та наднизькочастотними коливаннями).

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

3. Порівняльний аналіз співвідношень спектральних коливань у досліджуваній групі студентів (на першому та третьому семестрі) свідчить про те, що студенти залишилися в стані енергодефіциту.

4. Виявлено, що система регуляції вегетативної нервової системи у дівчат більш збалансована, ніж у юнаків.

Перспективи подальших досліджень. У перспективі подальших досліджень розробка комплексної системи контролю, що дозволить обирати вид рухової активності, об'єм та інтенсивність навантаження в залежності від індивідуальних особливостей студентів.

Література:

1. Агаджанян Н. А. Изучение образа жизни, состояния здоровья и успеваемости студентов при интенсификации образовательного процесса. // Н. А. Агаджанян, Т. Ш. Миннибаев. А. Е. Северин и др. // Гигиена и санитария. – 2005. – № 3. – С. 48-53.
2. Бозаджиев В. А. Адаптация студентов младших курсов в вузе // Вестник Челябинск, 2003. – № 8. – С. 32-38.
3. Чуян Е. Н. Комплексный подход к оценке функционального состояния организма студентов // Е.Н. Чуян, Е.А. Бирюкова М.Ю. Раваева // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Сер. «Биология, химия». – 2008. – Том 21 (60), №1. – С. 123-140.
4. Логвин В. П. Методы контроля и самоконтроля физического состояния при занятиях оздоровительной физической культурой и спортом: пособие / В. П. Логвин; Белорус. гос. ун-т физ. Культуры. – Минск: БГУФК, 2009. – 60 с.
5. Вілянський В. М. До проблеми оцінки здоров'я студентів. / В. М. Вілянський, А. П. Мельниченко // Вчені записки Таврійського національного університету ім. В.І. Вернадського. Серія „Біологія, хімія”. – 2008. – Т. 21 (60). – № 3. – С. 34-38.
6. Меерсон Ф. З. Основные закономерности индивидуальной адаптации. Физиология адаптационных процессов, 1986. – С. 10-76.
7. Сикура А. И. Биоритмическая адаптация организма в условиях занятий по физическому воспитанию // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 2010. – № 7. – С.101-103.
8. Ходинов В. Н. Адаптационные эффекты, характеризующие изменения реакций кровообращения и дыхания под влиянием тренировочных занятий с использованием различных активирующих воздействий // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту, 2010. – № 8. – С. 101-108.
9. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 236 с.
10. Баевский Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения. // Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов – М., 2003. –С. 14-54.
11. Киселев А. Р. Динамика мощности низко и высокочастотного диапазонов спектра вариабельности сердечного ритма у больных ишемической болезнью сердца с различной тяжестью коронарного атеросклероза в ходе нагрузочных проб. / А. Р. Киселев, В. И. Гриднев, О. М. Посненкова [и др.] // Физиология человека. – Т. 34, №3. – 2008. – С. 57-64.
12. Берсенева И. А. Оценка адаптационных возможностей организма у школьников на основе анализа вариабельности сердечного ритма в покое и при ортостатической пробе: автореф. дис...канд. біол. наук: 14.00.17 / Російський Університет Дружби Народів. Москва, 2000. – 36 с.

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

Таблиця 1

Динаміка змін показників варіабельності серцевого ритму при переході з положення лежачи в стан ортостазу у студентів першого курсу НТУУ «КПІ»

Тест	показники	Значення показників											
		вся група (n=32)				юнаки (n=19)				дівчата (n=13)			
		фонові показники		ортостаз		фонові показники		ортостаз		фонові показники		ортостаз	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
Спектральний аналіз	VLF, мс^2	2578,3	3429,48	2736,5	3036,50	3131,0	4173,81	2367,0	1816,99	1770,5	1749,76	1610,77	1873,41
	LF, мс^2	1936,2	1901,79	2049,8	1433,42	1784,9	1720,41	1389,9	937,01	2157,2	2194,20	1036,23	738,55
	HF, мс^2	1844,2	1490,41	499,8*	449,86	1929,0	1774,77	400,89*	413,60	1720,1	992,78	388,23*	599,91
	Total, мс^2	6363,6	5405,09	5287,2	4286,40	6851,5	6465,19	4158,5	2935,93	5650,5	3441,82	3035,85	3126,71
	LF/HF, ум. од.	1,46	1,321	6,14*	3,905	1,40	1,263	4,82*	2,491	1,53	1,451	5,88*	4,061
Нелінійні характеристики	SD1, мс	48,87	27,588	22,38*	12,639	50,19	31,419	19,95*	9,899	46,95	21,879	17,35*	12,808
	SD2, мс	94,39	43,015	89,78	38,482	96,26	48,912	83,826	31,590	91,65	34,317	69,26	31,072

Примітка. * - розбіжності статистично достовірні відносно фонових показників на рівні $p < 0,01$;

III. НАУКОВИЙ НАПРЯМ

Таблиця 2

Динаміка змін показників варіабельності серцевого ритму в ортостазі студентів НТУУ «КПІ» на першому і другому курсах

Тест	показники	Значення показників											
		вся група (n=32)				юнаки (n=19)				дівчата (n=13)			
		I курс		II курс		I курс		II курс		I курс		II курс	
		\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S	\bar{x}	S
Спектральний аналіз	VLF, мс^2	2736,5	3036,50	2059,8	1848,77	2644,7	2467,13	2367,0	1816,99	2870,6	3828,35	1610,8*	1873,41
	LF, мс^2	2049,8	1433,42	1246,2*	867,22	1784,9	1312,41	1389,9	937,01	2437,0	1565,53	1036,2*	738,55
	HF, мс^2	499,8	449,86	395,7	488,55	484,7	512,86	400,9	413,60	521,92	356,89	388,23	599,91
	Total, мс^2	5287,2	4286,40	3702,4	3017,14	4915,4	3715,62	4158,5	2935,93	5830,7	5120,22	3035,85	3126,71
	LF/HF, ум. од.	6,14	3,905	5,25	3,204	6,03	3,87	4,82	2,491	6,29	4,108	5,88	4,061
Нелінійні характеристики	SD1, мс	22,37	12,639	18,89	11,049	21,17	13,911	19,95	9,899	24,13	10,806	17,35*	12,808
	SD2, мс	89,78	38,482	77,91	31,718	87,05	38,997	83,83	31,590	93,76	38,929	69,26	31,072

Примітка. * - розбіжності статистично достовірні відносно до показників I курсу на рівні $p < 0,01$;